DK 621.882.082.1 (100) DEUTSCHE NORMEN Juli 1965

Metrisches ISO-Gewinde

Grundabmaße und Toleranzen

Vornorm

DIN 13 Blatt 32

ISO metric screw threads, fundamental deviations and tolerances

Filetage métrique ISO, écarts fondamentals et tolérances

Diese Vornorm enthält die vom Technischen Komitee ISO/TC 1 „Gewinde" angenommenen Toleranzen für Metrisches Gewinde ab 3 mm Durchmesser und ab 0,5 mm Steigung. Sie gilt für Metrisches Gewinde mit Gewindeprofilen nach DIN 13 Blatt 30.

Eine Vornorm ist eine Norm, zu der noch Vorbehalte bestehen. Sie soll aber bereits angewendet werden. DIN 13 Blatt 32 wird zunächst als Vornorm herausgegeben, weil die ISO-Empfehlung über Gewindetoleranzen noch nicht vorliegt.

Metrisches ISO-Gewinde, Allgemeines und Auswahlreihen-Übersicht siehe DIN 13 Blatt 31

Metrisches ISO-Gewinde, Umstellung auf das ISO-Profil siehe DIN 13 Blatt 42

Inhalt

1. Allgemeines
2. Einschraublängen
3. Empfohlene Toleranzqualitäten, Toleranzlagen und Toleranzfelder
3.1. Toleranzqualitäten für Bolzengewinde
3.2. Toleranzqualitäten für Muttergewinde
3.3. Toleranzlagen
3.4. Gewinde mit galvanischem Oberflächenschutz
3.5. Toleranzfelder für Einschraubgruppe *N*
3.6. Toleranzfelder für handelsübliche Schrauben und Muttern
4. Grundabmaße und Toleranzen für Bolzengewinde
4.1. Grundabmaße
4.2. Außendurchmesser-Toleranzen
4.3. Flankendurchmesser-Toleranzen
4.4. Kerndurchmesser-Toleranzen und kleinster Krümmungsradius im Kern
5. Grundabmaße und Toleranzen für Muttergewinde
5.1. Grundabmaße
5.2. Flankendurchmesser-Toleranzen
5.3. Kerndurchmesser-Toleranzen
6. Grundlagen
6.1. Aufbau des Toleranzsystems
6.2. Begriffe, Symbole, Bezeichnungen
6.3. Toleranzqualitäten
6.4. Radien am Bolzenkern
6.5. Berechnungsangaben

1. Allgemeines

Das ISO-System für Gewindetoleranzen sieht mehrere Qualitäten für Toleranzen des Außendurchmessers, des Flankendurchmessers und des Kerndurchmessers vor. Um jedoch die Anzahl der Lehren und Werkzeuge zu verringern, sollen vorzugsweise Toleranzfelder nach Tabellen 3.5 und 3.6 gewählt werden. Wenn nichts vorgeschrieben ist, gilt die Toleranzklasse „mittel".

Nur in Sonderfällen sollten andere als diese empfohlenen Toleranzfelder gewählt werden.

Die empfohlenen Toleranzfelder gelten für die drei bisher gebräuchlichen Toleranzklassen fein, mittel und grob mit den drei Einschraublängen-Gruppen kurz (*S*), normal (*N*) und lang (*L*).

Die folgenden allgemeinen Regeln gelten für die Wahl der Toleranzklassen:

fein (*f*): Nur für Gewinde von großer Genauigkeit;

mittel (*m*): für allgemeine Anwendung;

grob (*g*): wenn keine besonderen Anforderungen an die Genauigkeit gestellt werden.

Für handelsübliche Schrauben und Muttern sind bestimmte Toleranzfelder ausgewählt worden (siehe Abschnitt 3.6).

2. Einschraublängen

Bei den Einschraublängen werden die drei Gruppen *S*, *N* und *L* unterschieden.

Wenn die Einschraublänge unbekannt ist, gilt die Einschraubgruppe *N*.

Die Symbole der Einschraubgruppen bedeuten:

S (Short) kurz

N (Normal) normal

L (Long) lang

Fortsetzung Seite 2 bis 10

Ausschuß Gewinde im Deutschen Normenausschuß (DNA)

Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des Deutschen Normenausschusses, Berlin 15, gestattet.

Frühere Ausgaben: 10.60, 10.62, 6.64

Änderung Juli 1965: Toleranzfelder 7 H und 8 g für Toleranzklasse grob aufgenommen.

2.1. Formeln zur Errechnung der Einschraublängen

	Einschraublänge	
	Regelgewinde	Metrisches Feingewinde [1]
S	unter $0{,}5\ d$	unter $2{,}24\ P \cdot d^{0{,}2}$
N	$0{,}5\ d$ bis $1{,}5\ d$	$2{,}24\ P \cdot d^{0{,}2}$ bis $6{,}7\ P \cdot d^{0{,}2}$
L	über $1{,}5\ d$	über $6{,}7\ P \cdot d^{0{,}2}$

[1] d ist der kleinste Gewinde-Nenndurchmesser eines Bereiches nach Tabelle 2.2.

2.2. Einschraublängen in mm

Nennaußendurchmesser d über	bis	Steigung P	Einschraubgruppe S unter	N von	N bis	L über
2,9	5,6	0,5	1,5	1,5	4,5	4,5
		0,6	1,7	1,7	5	5
		0,7	2	2	6	6
		0,75	2,2	2,2	6,7	6,7
		0,8	2,5	2,5	7,5	7,5
5,6	11,2	0,5	1,6	1,6	4,7	4,7
		0,75	2,4	2,4	7,1	7,1
		1	3	3	9	9
		1,25	4	4	12	12
		1,5	5	5	15	15
11,2	22,4	0,5	1,2	1,2	3,5	3,5
		0,75	1,8	1,8	5,1	5,1
		1	3,8	3,8	11	11
		1,25	4,5	4,5	13	13
		1,5	5,6	5,6	16	16
		1,75	6	6	18	18
		2	8	8	24	24
		2,5	10	10	30	30
22,4	45	0,5	2,1	2,1	6,2	6,2
		0,75	3,1	3,1	9,3	9,3
		1	4	4	12	12
		1,5	6,3	6,3	19	19
		2	8,5	8,5	25	25
		3	12	12	36	36
		3,5	15	15	45	45
		4	18	18	53	53
		4,5	21	21	63	63
45	90	0,5	2,4	2,4	7,2	7,2
		0,75	3,6	3,6	11	11
		1	4,8	4,8	14	14
		1,5	7,5	7,5	22	22
		2	9,5	9,5	28	28
		3	15	15	45	45
		4	19	19	56	56
		5	24	24	71	71
		5,5	28	28	85	85
		6	32	32	95	95
90	180	0,75	4,1	4,1	12	12
		1	5,5	5,5	16	16
		1,5	8,3	8,3	25	25
		2	12	12	36	36
		3	18	18	53	53
		4	24	24	71	71
		6	36	36	106	106
180	355	1	6,3	6,3	19	19
		1,5	9,5	9,5	28	28
		2	13	13	38	38
		3	20	20	60	60
		4	26	26	80	80
		6	40	40	118	118
355	500	1,5	11	11	32	32
		2	15	15	44	44
		3	22	22	65	65
		4	29	29	87	87
		6	43	43	130	130

3. Empfohlene Toleranzqualitäten, Toleranzlagen und Toleranzfelder

3.1. Toleranzqualitäten für Bolzengewinde

Toleranzklasse	Gewinde-Einschraubgruppe S Außendurchmesser	S Flankendurchmesser	S Kerndurchmesser	N Außendurchmesser	N Flankendurchmesser	N Kerndurchmesser	L Außendurchmesser	L Flankendurchmesser	L Kerndurchmesser
fein (f)	4	3	3	4	4	4	4	5	5
mittel (m)	6	5	5	6	6	6	6	7	7
grob (g)	–	–	–	8	8	8	8	9	9

Toleranzwerte siehe Abschnitt 4

3.2. Toleranzqualitäten für Muttergewinde

Toleranzklasse	Gewinde-Einschraubgruppe S		N		L	
	Flankendurchmesser	Kerndurchmesser	Flankendurchmesser	Kerndurchmesser	Flankendurchmesser	Kerndurchmesser
fein (*f*)	4	4	4	5	5	6
mittel (*m*)	5	5	6	6	7	7
grob (*g*)	–	–	7	7	8	8

Toleranzwerte siehe Abschnitt 5

3.3. Toleranzlagen

Für das Bolzengewinde sind die Toleranzlagen *h*, *g* und *e*, für das Muttergewinde die Toleranzlagen *H* und *G* festgelegt. Grundabmaße siehe Abschnitt 4.1 und 5.1.

3.4. Gewinde mit galvanischem Oberflächenschutz

Die Toleranzlagen *g*, *e* und *G* sind für das Aufbringen eines galvanischen Oberflächenschutzes geeignet. Sie gelten für das Gewindeprofil vor der Aufbringung des Oberflächenschutzes.

Nach Aufbringung des Oberflächenschutzes dürfen die Gewinde das Nullprofil nicht überschreiten, für die Ausschußseite gelten die aus den entsprechenden Abmaßen für *g*, *e* und *G* ermittelten Grenzmaße vor der Aufbringung des Oberflächenschutzes.

3.5. Toleranzfelder für Einschraubgruppe *N*

Toleranzklasse		Toleranzfelder für Oberflächenzustand [2]		
		blank oder dünn phosphatiert	blank, phosphatiert oder für dünne galvanische Schutzschicht [3]	blank (mit großem Spiel) oder für dicke galvanische Schutzschicht [3]
fein (*f*)	Bolzen	4 *h*	4 *g*	4 *e*
	Mutter	4 *H* 5 *H*	4 *H* 5 *H* [4]	4 *G* 5 *G*
mittel (*m*)	Bolzen	–	6 *g*	6 *e*
	Mutter	–	6 *H* [4]	6 *G*
grob (*g*)	Bolzen	–	8 *g*	8 *e*
	Mutter	–	7 *H*	7 *G*

[2] Gewinde mit Oberflächenschutz dürfen das Nullprofil nicht überschreiten (siehe auch Abschnitt 3.4).

[3] Beim Größtmaß des Bolzengewindes und Kleinstmaß des Muttergewindes ist die größtmögliche mittlere Schichtdicke gleich ¼ des zugehörigen Grundabmaßes.

[4] Nach der *H*-Toleranzlage gefertigte Muttergewinde lassen galvanische Schutzschichten nur zu, wenn das Toleranzfeld nicht bis zur Nullinie ausgenutzt ist, wie es in der Praxis häufig gehandhabt wird.

3.6. Toleranzfelder für handelsübliche Schrauben und Muttern

Toleranzklasse	Bolzen	Mutter
mittel (*m*)	6 *g*	6 *H*
grob (*g*)	8 *g*	7 *H*

Diese Toleranzfelder gelten für Gewinde ohne Oberflächenschutz und für Gewinde, die einen Oberflächenschutz erhalten sollen, vor Aufbringen der Schutzschicht.

4. Grundabmaße und Toleranzen für Bolzengewinde

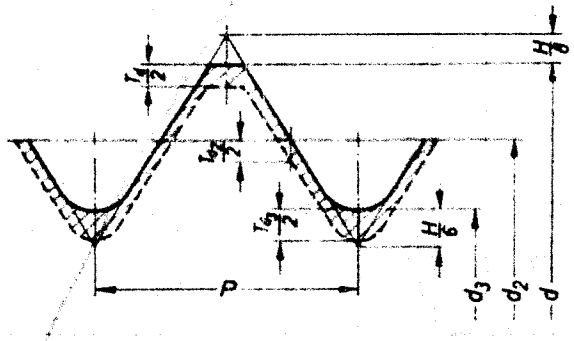


Bild 1. Bolzengewinde mit Grundabmaß 0 (Toleranzlage *h*)

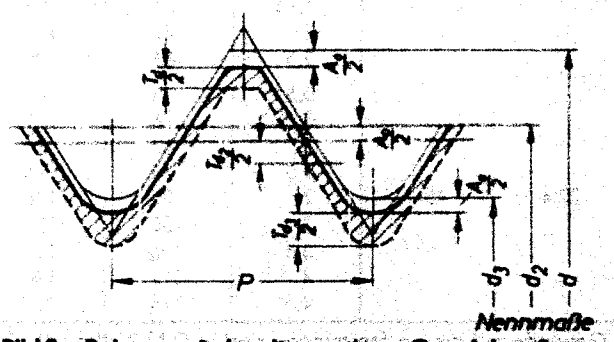


Bild 2. Bolzengewinde mit negativem Grundabmaß (Toleranzlage *g* und *e*)

4.1. Grundabmaße A_o

Werte in µm

Steigung P mm	A_o Toleranzlage e	g	h
0,5	−50	−20	0
0,6	−53	−21	0
0,7	−56	−22	0
0,75	−56	−22	0
0,8	−60	−24	0
1	−60	−26	0
1,25	−63	−28	0
1,5	−67	−32	0
1,75	−71	−34	0
2	−71	−38	0
2,5	−80	−42	0
3	−85	−48	0
3,5	−90	−53	0
4	−95	−60	0
4,5	−100	−63	0
5	−106	−71	0
5,5	−112	−75	0
6	−118	−80	0

4.2. Außendurchmesser-Toleranzen T_d

Werte in µm

Steigung P mm	T_d bei Toleranzqualität 4	6	8
0,5	67	106	—
0,6	80	125	—
0,7	90	140	—
0,75	90	140	—
0,8	95	150	236
1	112	180	280
1,25	132	212	335
1,5	150	236	375
1,75	170	265	425
2	180	280	450
2,5	212	335	530
3	236	375	600
3,5	265	425	670
4	300	475	750
4,5	315	500	800
5	335	530	850
5,5	355	560	900
6	375	600	950

4.3. Flankendurchmesser-Toleranzen T_{d_2}

Werte in µm

Nenn-Außendurchmesser d mm über	bis	Steigung P mm	T_{d_2} bei Toleranzqualität 3	4	5	6	7	8	9
2,9	5,6	0,5	38	48	60	75	95	—	—
		0,6	42	53	67	85	106	—	—
		0,7	45	56	71	90	112	—	—
		0,75	45	56	71	90	112	—	—
		0,8	48	60	75	95	118	150	190
5,6	11,2	0,5*	42	53	67	85	106	—	—
		0,75	50	63	80	100	125	—	—
		1	56	71	90	112	140	180	224
		1,25	60	75	95	118	150	190	236
		1,5	67	85	106	132	170	212	265
11,2	22,4	0,5*	45	56	71	90	—	—	—
		0,75*	53	67	85	106	132	—	—
		1	60	75	95	118	150	190	236
		1,25	67	85	106	132	170	212	265
		1,5	71	90	112	140	180	224	280
		1,75	75	95	118	150	190	236	300
		2	80	100	125	160	200	250	315
		2,5	85	106	132	170	212	265	335
22,4	45	0,5*	48	60	75	95	—	—	—
		0,75*	56	71	90	112	140	—	—
		1	63	80	100	125	160	200	250
		1,5	75	95	118	150	190	236	300
		2	85	106	132	170	212	265	335
		3	100	125	160	200	250	315	400
		3,5	106	132	170	212	265	335	425
		4	112	140	180	224	280	355	450
		4,5	118	150	190	236	300	375	475

* Gewinde mit diesen Steigungen sind in DIN 13 Blatt 31 nicht enthalten. Die dazugehörigen Toleranzen wurden aus der Formel zur Flankendurchmesser-Toleranz (siehe Abschnitt 6.5.3) errechnet.

Nenn-Außendurchmesser d mm über	bis	Steigung P mm	T_{d_2} bei Toleranzqualität 3	4	5	6	7	8	9
45	90	0,5 *	53	67	85	106	–	–	–
		0,75 *	60	75	95	118	–	–	–
		1 *	71	90	112	140	180	224	–
		1,5	80	100	125	160	200	250	315
		2	90	112	140	180	224	280	355
		3	106	132	170	212	265	335	425
		4	118	150	190	236	300	375	475
		5	125	160	200	250	315	400	500
		5,5	132	170	212	265	335	425	530
		6	140	180	224	280	355	450	560
90	180	0,75 *	67	85	106	132	–	–	–
		1 *	75	95	118	150	–	236	–
		1,5 *	85	106	132	170	212	265	335
		2	95	118	150	190	236	300	375
		3	112	140	180	224	280	355	450
		4	125	160	200	250	315	400	500
		6	150	190	236	300	375	475	600
180	355	1 *	80	100	125	160	–	250	–
		1,5 *	90	112	140	180	224	280	355
		2 *	106	132	170	212	265	335	425
		3	125	160	200	250	315	400	500
		4	140	180	224	280	355	450	560
		6	160	200	250	315	400	500	630
355	500	1,5 *	95	118	150	190	236	300	375
		2 *	112	140	180	224	280	355	450
		3 *	132	170	212	265	335	425	530
		4 *	150	190	236	300	375	475	600
		6 *	170	212	265	335	425	530	670

* Gewinde mit diesen Steigungen sind in DIN 13 Blatt 31 nicht enthalten. Die dazugehörigen Toleranzen wurden aus der Formel zur Flankendurchmesser-Toleranz (siehe Abschnitt 6.5.3) errechnet.

4.4. Kerndurchmesser-Toleranzen T_{d_3} und kleinster Krümmungsradius im Kern

Werte in µm

Nenn-Außendurchmesser d mm über	bis	Steigung P mm	T_{d_3} bei Toleranzqualität 3	4	5	6	7	8	9	r min.
2,9	5,6	0,5	74	84	96	111	131	–	–	50
		0,6	85	96	110	128	149	–	–	60
		0,7	95	106	121	140	162	–	–	70
		0,75	99	110	125	144	166	–	–	75
		0,8	106	118	133	153	176	208	248	80
5,6	11,2	0,5 *	78	89	103	121	142	–	–	50
		0,75	104	117	134	154	179	–	–	75
		1	128	143	162	184	212	252	296	100
		1,25	150	165	185	208	240	280	326	125
		1,5	175	193	214	240	278	320	373	150

* Gewinde mit diesen Steigungen sind in DIN 13 Blatt 31 nicht enthalten. Die dazugehörigen Toleranzen wurden aus der Formel zur Kerndurchmesser-Toleranz (siehe Abschnitt 6.5.4) errechnet.

Nenn-Außendurchmesser d mm über	bis	Steigung P mm	T_{d_3} bei Toleranzqualität 3	4	5	6	7	8	9	r [5] min.
11,2	22,4	0,5*	81	92	107	126	–	–	–	50
		0,75*	107	121	139	160	186	–	–	75
		1	132	147	167	190	222	262	308	100
		1,25	157	175	196	222	260	302	355	125
		1,5	179	198	220	248	288	332	388	150
		1,75	201	221	244	276	316	362	426	175
		2	224	244	269	304	344	394	459	200
		2,5	265	286	312	350	392	445	515	250
22,4	45	0,5*	84	96	111	131	–	–	–	50
		0,75*	110	125	144	166	194	–	–	75
		1	135	152	172	197	232	272	322	100
		1,5	183	203	226	258	298	344	408	150
		2	229	250	276	314	356	409	479	200
		3	316	341	376	416	466	531	616	300
		3,5	358	384	422	464	517	587	677	350
		4	400	428	468	512	568	643	738	400
		4,5	442	474	514	560	624	699	799	450
45	90	0,5*	89	103	121	142	–	–	–	50
		0,75*	114	129	149	172	–	–	–	75
		1*	143	162	184	212	252	296	–	100
		1,5	188	208	233	268	308	358	423	150
		2	234	256	284	324	368	424	499	200
		3	322	348	386	428	481	551	641	300
		4	406	438	478	524	588	663	763	400
		5	485	520	560	610	675	760	860	500
		5,5	528	566	608	661	731	821	926	550
		6	572	612	656	712	787	882	992	600
90	180	0,75*	121	139	160	186	–	–	–	75
		1*	147	167	190	222	–	308	–	100
		1,5*	193	214	240	278	320	373	443	150
		2	239	262	294	334	380	444	519	200
		3	328	356	396	440	496	571	666	300
		4	413	448	488	538	603	688	788	400
		6	582	622	668	732	807	907	1032	600
180	355	1*	152	172	197	232	–	322	–	100
		1,5*	198	220	248	288	332	388	463	150
		2*	250	276	314	356	409	479	569	200
		3	341	376	416	466	531	616	716	300
		4	428	468	512	568	643	738	848	400
		6	592	632	682	747	832	932	1062	600
355	500	1,5*	203	226	258	298	344	408	483	150
		2*	256	284	324	368	424	499	594	200
		3*	348	386	428	481	551	641	746	300
		4*	438	478	524	588	663	763	888	400
		6*	602	644	697	767	857	962	1102	600

* Gewinde mit diesen Steigungen sind in DIN 13 Blatt 31 nicht enthalten. Die dazugehörigen Toleranzen wurden aus der Formel zur Kerndurchmesser-Toleranz (siehe Abschnitt 6.5.4) errechnet.

[5] r_{min} = Kleinster Radius für den Bolzenkern

5. Grundabmaße und Toleranzen für Muttergewinde

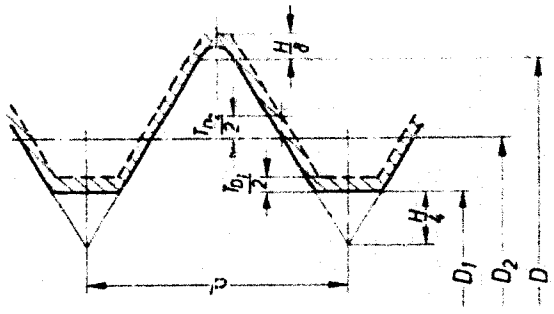


Bild 3. Muttergewinde mit Grundabmaß 0 (Toleranzlage H)

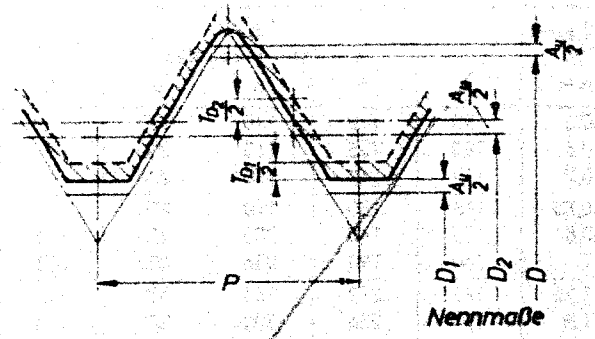


Bild 4. Muttergewinde mit positivem Grundabmaß (Toleranzlage G)

5.1. Grundabmaße A_u

Werte in µm

Steigung P mm	A_u Toleranzlage G	A_u Toleranzlage H
0,5	+20	0
0,6	+21	0
0,7	+22	0
0,75	+22	0
0,8	+24	0
1	+26	0
1,25	+28	0
1,5	+32	0
1,75	+34	0
2	+38	0
2,5	+42	0
3	+48	0
3,5	+53	0
4	+60	0
4,5	+63	0
5	+71	0
5,5	+75	0
6	+80	0

5.2. Flankendurchmesser-Toleranzen T_{D_2}

Werte in µm

Nennaußendurchmesser D mm über	bis	Steigung P mm	T_{D_2} bei Toleranzqualität 4	5	6	7	8
2,9	5,6	0,5	63	80	100	125	–
		0,6	71	90	112	140	–
		0,7	75	95	118	150	–
		0,75	75	95	118	150	–
		0,8	80	100	125	160	200
5,6	11,2	0,5*	71	90	112	–	–
		0,75	85	106	132	170	–
		1	95	118	150	190	236
		1,25	100	125	160	200	250
		1,5	112	140	180	224	280
11,2	22,4	0,5*	75	95	118	–	–
		0,75*	90	112	140	180	–
		1	100	125	160	200	250
		1,25	112	140	180	224	280
		1,5	118	150	190	236	300
		1,75	125	160	200	250	315
		2	132	170	212	265	335
		2,5	140	180	224	280	355
22,4	45	0,5*	80	100	125	–	–
		0,75*	95	118	150	–	–
		1	106	132	170	212	–
		1,5	125	160	200	250	315
		2	140	180	224	280	355
		3	170	212	265	335	425
		3,5	180	224	280	355	450
		4	190	236	300	375	475
		4,5	200	250	315	400	500
45	90	0,5*	90	112	–	–	–
		0,75*	100	125	160	–	–
		1*	118	150	180	236	–
		1,5	132	170	212	265	335
		2	150	190	236	300	375
		3	180	224	280	355	450
		4	200	250	315	400	500
		5	212	265	335	425	530
		5,5	224	280	355	450	560
		6	236	300	375	475	600
90	180	0,75*	112	140	180	–	–
		1*	125	160	200	–	–
		1,5*	140	180	224	280	355
		2	160	200	250	315	400
		3	190	236	300	375	475
		4	212	265	335	425	530
		6	250	315	400	500	630
180	355	1*	132	170	212	–	–
		1,5*	150	190	236	300	375
		2*	180	224	280	355	450
		3	212	265	335	425	530
		4	236	300	375	475	600
		6	265	335	425	530	670
355	500	1,5*	160	200	250	315	–
		2*	190	236	300	375	475
		3*	224	280	355	450	560
		4*	250	315	400	500	630
		6*	280	355	450	560	710

* Gewinde mit diesen Steigungen sind in DIN 13 Blatt 31 nicht enthalten. Die dazugehörigen Toleranzen wurden aus der Formel zur Flankendurchmesser-Toleranz (siehe Abschnitt 6.5.3 und 6.5.6) errechnet.

5.3. Kerndurchmesser-Toleranzen T_{D_1}

Werte in µm

Steigung P mm	T_{D_1} bei Toleranzqualität 4	5	6	7	8
0,5	90	112	140	180	–
0,6	100	125	160	200	–
0,7	112	140	180	224	–
0,75	118	150	190	236	–
0,8	125	160	200	250	315
1	150	190	236	300	375
1,25	170	212	265	335	425
1,5	190	236	300	375	475
1,75	212	265	335	425	530

Steigung P mm	T_{D_1} bei Toleranzqualität 4	5	6	7	8
2	236	300	375	475	600
2,5	280	355	450	560	710
3	315	400	500	630	800
3,5	355	450	560	710	900
4	375	475	600	750	950
4,5	425	530	670	850	1060
5	450	560	710	900	1120
5,5	475	600	750	950	1180
6	500	630	800	1000	1250

6. Grundlagen

6.1. Aufbau des Toleranzsystems

Das System enthält Toleranzen für die Außen-, Flanken- und Kerndurchmesser des Gewindes, die durch Toleranzqualitäten und Toleranzlagen festgelegt sind. Ferner wird eine Auswahl von Toleranzfeldern für diese Gewindemaße, bestehend aus Toleranzqualität (Größe der Toleranz) und Toleranzlage (Lage zum Nennmaß), gegeben:

Das System sieht folgende Toleranzqualitäten und Toleranzlagen vor:

	Toleranzqualität (Zahlen)	Toleranzlage (Buchstaben)
Außendurchmesser Bolzengewinde	4, 6, 8	*e*, *g*, *h*
Flankendurchmesser Bolzengewinde	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	*e*, *g*, *h*
Kerndurchmesser Bolzengewinde	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	*e*, *g*, *h*
Flankendurchmesser Muttergewinde	4, 5, 6, 7, 8	*G*, *H*
Kerndurchmesser Muttergewinde	4, 5, 6, 7, 8	*G*, *H*

Im allgemeinen sind die Toleranzqualitäten für den Außen-, Flanken- und Kerndurchmesser gleich, sie können in besonderen Fällen aber auch verschieden sein, d. h. eine freie Kombination von Toleranzqualitäten für Außen-, Flanken- und Kerndurchmesser ist zugelassen. Ausgenommen ist der Kerndurchmesser des Bolzengewindes, dessen Toleranz T_{d_3} nur in Abhängigkeit von der Flankendurchmesser-Toleranz T_{d_2} gewählt werden kann (siehe Bild 5).

6.2. Begriffe, Symbole, Bezeichnungen

6.2.1. Begriffe

Der Begriff „Bolzengewinde" wird für Außengewinde, der Begriff „Muttergewinde" für Innengewinde angewendet. Der Begriff „Toleranzklasse" ist gleichbedeutend mit dem Begriff „Gütegrad" in DIN 13 Blatt 14 und 15.

6.2.2. Symbole

Folgende Symbole werden angewendet:

d Nenn-Außendurchmesser des Bolzengewindes

d_2 Nenn-Flankendurchmesser des Bolzengewindes

d_3 Nenn-Kerndurchmesser des Bolzengewindes

D Nenn-Außendurchmesser des Muttergewindes

D_1 Nenn-Kerndurchmesser des Muttergewindes

D_2 Nenn-Flankendurchmesser des Muttergewindes

P Steigung

r Kernradius des Bolzengewindes

S Einschraublängen-Gruppe „kurz" (Short)

N Einschraublängen-Gruppe „normal" (Normal)

L Einschraublängen-Gruppe „lang" (Long)

T Toleranz

$T_d, T_{d_2}, T_{d_3}, T_{D_1}, T_{D_2}$ Toleranzen für d, d_2, d_3, D_1, D_2

A_u unteres Abmaß des Muttergewindes

A_o oberes Abmaß des Bolzengewindes

h, g, e, H, G Toleranzlagen. Diese Buchstaben ergeben in Verbindung mit der Zahl für die Toleranzqualität das Symbol für das Toleranzfeld (siehe Abschnitt 6.2.3).

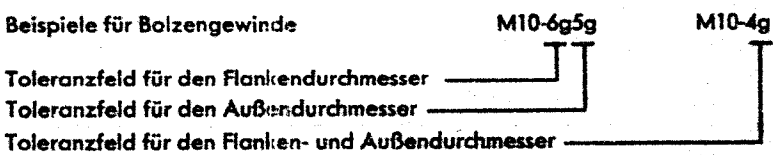
6.2.3. Bezeichnungen

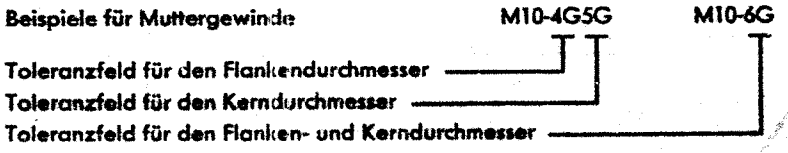
Eine vollständige Bezeichnung eines Gewindes enthält Angaben über das Gewindesystem, über die Gewindegröße und über die Gewindetoleranz.

Die Toleranzangabe besteht aus der Angabe des Toleranzfeldes für den Flankendurchmesser und der daran anschließenden Angabe des Toleranzfeldes für den Bolzen-Außen- oder Mutter-Kerndurchmesser.

Die Toleranzfeldangabe besteht aus einer Zahl für die Toleranzqualität und einem Buchstaben für die Toleranzlage, und zwar einem großen für Muttergewinde und einem kleinen für Bolzengewinde [6]).

Wenn die Toleranzfelder für den Flankendurchmesser und den Außendurchmesser des Bolzens oder den Flankendurchmesser und den Kerndurchmesser der Mutter gleich sind, ist es nicht erforderlich, die Toleranzfeldangabe zu wiederholen.





Eine Passung zwischen Gewindeteilen wird durch das Toleranzfeld des Muttergewindes und das des Bolzengewindes angegeben, wobei die Toleranzfeldangaben durch einen Schrägstrich getrennt werden.

Beispiel: M6-6G/6e

In Konstruktionszeichnungen und anderen Fertigungsunterlagen können die bisherigen Gewindebezeichnungen, z. B. M6 f, M6 bzw. M6 m, M6 g, beibehalten werden. Dafür gelten die in Abschnitt 3.5 dick umrahmten Toleranzfelder. Für Gewinde ohne Toleranzangabe gilt Toleranzklasse mittel. **Werden andere Toleranzfelder benötigt, dann müssen diese angegeben werden.**

Für Gewinde mit galvanischem Oberflächenschutz gelten, wenn nichts anderes angegeben ist, die entsprechenden Festlegungen in Abschnitt 3.4.

6.3. Toleranzqualitäten

Für jedes Gewindemaß, d. h. für Außen-, Flanken- und Kerndurchmesser, ist eine Anzahl von Toleranzqualitäten festgelegt. In jedem Fall sollte Qualität 6 für die Toleranzklasse „mittel" bei normaler Einschraublänge angewendet werden. Die Qualitäten unter 6 sind für Toleranzklasse fein und/oder kurze Einschraublängen, die Qualitäten über 6 für Toleranzklasse grob und/oder große Einschraublängen vorgesehen. Da für kleine Steigungen gewisse Toleranzqualitäten im Hinblick auf die Flankenüberdeckung und die Beziehung zwischen der Toleranz für Außen-, Flanken- und Kerndurchmesser nicht vorgesehen werden können, sind einige Werte in den größeren Qualitäten gestrichen.

6.4. Radien am Bolzenkern

Der größte Radius und Nennradius am Bolzenkern beträgt $H/6$. Der kleinste Radius für den Bolzenkern, der als Kreisbogen an einer Kernabflachung $H/8$ und den anschließenden Flanken tangiert, ist $0{,}108\ P$ (siehe Bild 5). Es wird empfohlen, einen möglichst großen Radius anzuwenden.

Bei Abweichung von der Kreisform darf das Kernprofil keinen Krümmungsradius aufweisen, der kleiner ist als $r_{min} = 0{,}1\ P$ (siehe Tabelle 4.4).

6.5. Berechnungsangaben

6.5.1. Grundabmaße

Die Grundabmaße sind nach folgenden Formeln errechnet

$A_u\,(G) = +(15 + 11\,P)$ $\qquad$ $A_o\,(e) = -(50 + 11\,P)$

$A_u\,(H) = 0$ $\qquad$ $A_o\,(g) = -(15 + 11\,P)$

$A_o\,(h) = 0$

A_o und A_u in µm, P in mm.

6.5.2. Toleranzen T_d für den Außendurchmesser des Bolzens

Die Außendurchmesser-Toleranzen für Qualität 6 sind nach folgender Formel errechnet:

$$T_d\,(6) = 180\sqrt[3]{P^2} - \frac{3{,}15}{\sqrt{P}}$$

T_d in µm, P in mm.

Die Außendurchmesser-Toleranzen für andere Qualitäten ergeben sich durch Multiplikation der Werte für die Toleranzqualität 6 mit den in der folgenden Tabelle enthaltenen Faktoren:

Toleranzqualität	4	6	8
Vielfaches von T_d der Qualität 6	0,63	1	1,6

6.5.3. Toleranzen T_{d_2} für den Flankendurchmesser des Bolzens

Die Flankendurchmesser-Toleranzen sind nach folgender Formel errechnet:

$$T_{d_2}\,(6) = 90 \cdot P^{0{,}4} \cdot d^{0{,}1}$$

T_{d_2} in µm, P und d in mm.

Beim Feingewinde ist d gleich dem geometrischen Mittel des Nenndurchmesserbereiches (siehe Tabelle 4.3).

---

[6]) Diese Toleranzfeldangabe ist in Anlehnung an die in der ISO-Empfehlung für Toleranzen und Passungen festgelegten Symbole gewählt worden. Da aber bei gleichen Qualitätszahlen und gleichen Buchstaben die Zahlenwerte für Toleranzgröße und Toleranzlage nicht gleich sind, wird zur Unterscheidung im Symbol des Gewinde-Toleranzfeldes die Zahl für die Toleranzqualität vor den Buchstaben für die Toleranzlage gesetzt.

Die Flankendurchmesser-Toleranzen für andere Toleranzqualitäten ergeben sich durch Multiplikation der Werte für die Toleranzqualität 6 mit den in der folgenden Tabelle enthaltenen Faktoren:

Toleranzqualität	3	4	5	6	7	8	9
Vielfaches von T_{d_2} der Qualität 6	0,5	0,63	0,8	1	1,25	1,6	2

In der Tabelle im Abschnitt 4.3 sind bei solchen Toleranzqualitäten keine Toleranzen aufgeführt, bei denen die nach den Formeln errechneten Größen die Werte der empfohlenen Außendurchmesser-Toleranz (siehe Tabelle 3.1.) überschreiten.

6.5.4. Toleranzen T_{d_3} für den Kerndurchmesser des Bolzens

Das Größtmaß von d_3 ist durch Nullprofil und Grundabmaß gegeben. Die Toleranz T_{d_3} errechnet sich aus:

$$T_{d_3} = (T_{d_2} + 72\,P)$$

T_{d_2} und T_{d_3} in µm, P in mm

Für die Ausführung der Werkzeuge, Strichplatten usw. soll dem Kleinstmaß von d_3 eine Abflachung von $H/8 = 0{,}108\,P$ zugrundegelegt werden.

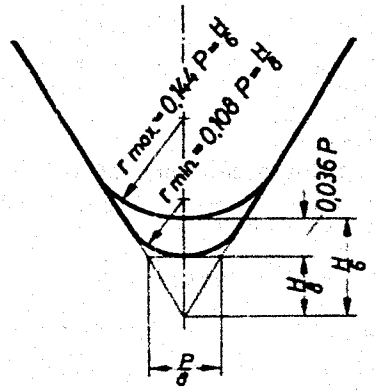


Bild 5. Radien am Kern des Bolzengewindes.

6.5.5. Toleranzen für den Außendurchmesser der Mutter

Das Kleinstmaß für D ist durch das Nullprofil bzw. durch Nullprofil und Grundabmaß gegeben.

Das Größtmaß von D ist nicht festgelegt.

6.5.6. Toleranzen T_{D_2} für den Flankendurchmesser der Mutter

Die Flankendurchmesser-Toleranzen ergeben sich durch Multiplikation der Flankendurchmesser-Toleranzen des Bolzengewindes (T_{d_2}) für die Toleranzqualität 6 mit den in der folgenden Tabelle enthaltenen Faktoren:

Toleranzqualität	4	5	6	7	8
Vielfaches von T_{d_2} der Qualität 6	0,85	1,06	1,32	1,7	2,12

In der Tabelle im Abschnitt 5.2 sind keine Toleranzen aufgeführt, wenn die nach den Formeln errechneten Werte den Wert von 0,25 P überschreiten.

6.5.7. Toleranzen T_{D_1} für den Kerndurchmesser der Mutter

Die Kerndurchmesser-Toleranzen für Qualität 6 sind aus folgenden Formeln errechnet:

bei Steigung 0,5 bis 0,8 mm: $T_{D_1}(6) = 433 - 190\,P^{1.22}$

bei Steigung 1 mm und größer: $T_{D_1}(6) = 230\,P^{0.7}$

T_{D_1} in µm, P in mm.

Die Werte für andere Qualitäten ergeben sich durch Multiplikation der Werte für die Toleranzqualität 6 mit den in der folgenden Tabelle enthaltenen Faktoren:

Toleranzqualität	4	5	6	7	8
Vielfaches von T_{D_1} der Qualität 6	0,63	0,8	1	1,25	1,6

6.5.8. Rundungsregeln

Die Werte für die Außen-, Flanken- und Kerndurchmesser-Toleranzen sind nach den vorstehenden Formeln errechnet und dann auf den nächstgelegenen Wert der Reihe R 40 gerundet (ausgenommen die Toleranzen T_{d_3} für den Kerndurchmesser des Bolzengewindes).